

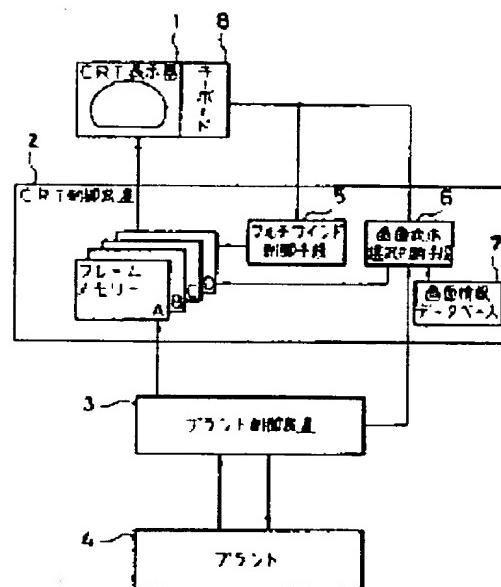
# PLANT OPERATION MANIPULATING DEVICE

Patent number: JP2157909  
 Publication date: 1990-06-18  
 Inventor: TERAMURA SHINICHI  
 Applicant: TOSHIBA CORP  
 Classification:  
 - international: G05B23/02; G09G5/14  
 - european:  
 Application number: JP19880310068 19881209  
 Priority number(s):

## Abstract of JP2157909

**PURPOSE:** To speedily execute operation manipulation to the control state of a plant by simultaneously observing a schematic flow diagram to need supervisory, a block diagram, a trend graph and a logic diagram on one CRT display device and further, freely changing the size of a display picture as needed.

**CONSTITUTION:** Since the schematic flow diagram to be needed for the operation manipulating of the plant, block diagram and logic diagram, etc., are separately housed to divided frame memories A-D, the picture is freely switched by the instruction of a keyboard 8 and the diagrams can be simultaneously displayed on one CRT display 1. Thus, when a system is designed, in a plant supervisory and operation manipulating device, a table to determine an importance degree, which can be forecasted in advance, is provided. Then, arithmetic is automatically executed according to the plant state at that time or the selection of the keyboard 8 and the picture of the high importance degree can be preferentially displayed.



Data supplied from the *esp@cenet* database - Worldwide

⑨ 日本国特許庁 (JP)

⑩ 特許出願公開

⑪ 公開特許公報 (A)

平2-157909

⑫ Int.Cl.<sup>5</sup>

G 05 B 23/02  
G 09 G 5/14

識別記号

3 0 1 R  
Z

庁内整理番号

7429-5H  
8121-5C

⑬ 公開

平成2年(1990)6月18日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全6頁)

⑭ 発明の名称 プラント運転操作装置

⑮ 特願 昭63-310068

⑯ 出願 昭63(1988)12月9日

⑰ 発明者 寺村 晋一 東京都府中市東芝町1番地 株式会社東芝府中工場内

⑱ 出願人 株式会社東芝 神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

⑲ 代理人 弁理士 則近 憲佑 外1名

明細書

1. 発明の名称

プラント運転操作装置

2. 特許請求の範囲

スクリーンを分割して複数個の画面を表示することが可能なCRT表示器と、前記CRT表示器に対するマンマンシンインターフェースとしてのキーボードと、前記キーボードの操作信号を受け取りCRT表示器へ送る画像信号を制御するCRT制御装置と、プラントからプロセス量を入力し、プロセスを調節する運転操作器へ制御量を出力し、前記CRT制御装置にプロセス量と制御状態量とを送る機能を有するプラント制御装置と、からなるプラント監視・運転操作装置において、分割画面に対応した情報を格納したフレームメモリと、キーボードの選択、プラント状態、画面情報データベースの各情報に基づいた予め予測できる重要度順位を記憶したテーブルから判断して前記フレームメモリの重要度を選択する画面表示選択判断手段と、キーボードの指示により前記フレ

ームメモリの数および画面に表示する範囲を選択するマルチウインド制御手段と、からなることを特徴とするプラント運転操作装置。

3. 発明の詳細な説明

【発明の目的】

(産業上の利用分野)

本発明は、一つのCRT表示器とキーボードを使用した発電プラントや化学工業プラント等の大型プラントの運転操作装置に関する。

(従来の技術)

複雑でかつ、大型な発電プラントや化学プラントを運転操作する上で、CRT表示器は、プロセス量あるいは制御量の集中監視を可能ならしめる媒体として重要なものである。従来のプラント運転操作装置における監視や運転操作は、スイッチなどからなる操作端とメータなどからなる検出端とが対応している監視制御盤によって行っていた。ところが、操作端及び検出端の数の増加に伴い、監視制御盤の大きさが拡大し、例えば、監視制御盤の端の方に付いているスイッチを操作して、

もう一方の端に行ってメータを見たいような場合に操作の遅れが生じてしまうという問題があった。

そこで、運転操作用にCRT表示器を導入し、人間が監視制御盤の前を移動することによって行っていた監視や運転操作の系統の選択を、CRT表示器の画面の切換えによって行うようにした。また、この画面切換の可能なCRT表示器の導入によって、従来のプラント運転操作装置では、監視することが困難であったシーケンス及びループ制御の状態も見やすい配置でCRT表示器の画面上に表示することができるようになり、取り扱う情報量が飛躍的に増大した。同時に付加的な機能としてオフラインでこのシーケンス、ループ制御ロジックを修正や変更する役割も担うようになってきた。

従って、表示方法にもスイッチとメータしかなかった従来の監視制御盤と異なり、トレンドグラフ、系統図表示等、人間の直感に訴えやすい形式を取り入れ、表示対象に応じて多種類の画面がつくられるようになった。

ばプラント・トリップ等により強制的に関係ロジック図に変えるという方法もあった。

#### (発明が解決しようとする課題)

このように、プラントの運転操作にCRT表示器を導入して以来、増加しつつある監視情報量が複数の画面にまたがることが多くなってきた。

例えば、発電プラントの大型補機であるIDファンの起動時には、周囲のダンパーの開閉状態を把握するための系統図、起動インタロックのロジックの内、欠けている条件を監視するためのロジック図、起動指令を与えるための操作計器イメージ画面、また起動後の火炉圧の変動を監視するためのトレンドグラフを同時にCRT表示器の画面に表示しておくことは、運転上非常に有用である。このような多種類の画面を同時に監視するための操作性向上は、運転上さまざまな場面で発生するものである。このために特定の運転に対応した必要情報をピックアップして一つの画面に配置し、該当運転用の特殊画面を作成すること等により、解決を図ってきたが、画面の大きさからくる制約

このようなことから、運転操作の際に、多種類の画面を同時に監視しようとすると、運転能率を向上させる情勢が複数の画面に散在しがちになった。例えば、現在操作している機器に関する操作計器イメージ、系統図、トレンドグラフ及びロジック図のすべての関連部分だけを同時にCRT表示器の画面上に表示できればよいが、特殊な運転で起動や停止する際に必ず必要となる特殊画面を予め作っておき、それ以外のさまざまな運転状態に応じた個別の専用画面まで設けると画面枚数の大きな増加となり、画面の選択等の操作性を損なうことになる。

従って、従来のプラント運転操作装置では、それぞれ系統ごとの画面を設け、系統図、ロジック図間等の画面間の切り替えは、画面下部に書き込まれた関連画面番号によって運転員に知らせるか、または画面の種類に対応できるだけ複数台のCRT表示器を並べることによって、プラントの運転操作性の向上を図っていた。また、画面の切り替えに関しては、特定のプラント入力信号例え

あるいは柔軟性を有する運転を行うための必要情報が必ずしも同じではないから1つのCRT表示画面では全て所望の画面を収容しきれないという問題があった。

プラントの運転操作における増加しつつある監視情報が複数の画面にまたがることは、関連画面のタイムリーな表示を困難にした。すなわち、現在表示している画面に関して、トレンドでプロセス量の変動を同時に見たい場合には、まず、トレンドメニューをCRT表示器に表示し、このメニューから所望のトレンド画面を選択するか、画面の数と同数の選択ボタンを設け、運転員がこのボタンを押すことにより所望の画面を選択するか、または、各画面に予め関連トレンド画面名あるいは番号を付けておき、画面名あるいは番号の選択により所望のトレンド画面を選択表示するなど複雑な操作が必要であるという問題があった。

本発明は、以上のような問題を解決するためにプラントの運転操作状態に応じて、運転員の見たい画面、または見たい情報を合わせた複合画面を

CRT表示器にワンタッチで表示させ、運転操作の速応性の優れたプラント運転操作装置を提供することを目的とする。

## 【発明の構成】

## (課題を解決するための手段)

本発明は、以上のような目的を達成するため、スクリーンを分割して複数個の画面を表示することが可能なCRT表示器と、前記CRT表示器に対するマンマンシンインターフェースとしてのキーボードと、前記キーボードの操作信号を受け取りCRT表示器へ送る画像信号を制御するCRT制御装置と、プラントからプロセス量を入力し、プロセスを調節する運転操作器へ制御量を出力し、前記CRT制御装置にプロセス量と制御状態量とを送る機能を有するプラント制御装置とから構成され、フレームメモリには、分割可能な画面に対応した情報が格納されており、画面表示選択判断手段には、キーボードの選択、プラント状態、画面情報データベースの各情報に基づいた予め予測できる重要度順位を記憶したテーブルを

運転操作装置の原理を説明するブロック図で、CRT制御装置2は、図示のように、フレームメモリA,B,C…を所望の枚数だけ備えるが、本実施例ではそのうちのフレームメモリAないしDの4枚について説明する。

これらフレームメモリA～Dは、1枚に一画面の情報を入れることができる容量をもち、各メモリの内容を画面に映すことができるものである。

表示すべき画面の種類としては、系統図、トレンドグラフ、ブロック図、ロジック図の4つを考える。フレームメモリAは系統図、Bはトレンドグラフ、Cはブロック図、Dはロジック図のように、各フレームメモリはそれぞれ専用に使われるものとする。

CRT表示器1の画面上では各フレームメモリAないしDのうち一画面を選択して表示することもできるし、所望の2種類以上の画を選択して、CRT表示器1における画面上の決められた区画に表示することも可能とする。

キーボード8のキー配置は、第2図に示すように

有すると共に、該テーブルから重要度順位に選択することができる演算機能を有し、マルチウインド制御手段には、キーボードの指示により前記フレームメモリの数および画面に表示する範囲を選択することができる機能を有した構成とする。

## (作用)

本発明によれば、分割されたフレームメモリにプラントの運転操作に必要な系統図、ブロック図、トレンドグラフ、あるいはロジック図等が別々に格納されているので、キーボードの指示により自由に画面を切り替えまたは同時に、1つのCRT表示器に表示することができる。

本発明によれば、システムの設計時にプラント監視・運転操作装置において、予め予測し得る重要度の順位を決めたテーブルを有し、その時のプラント状態あるいはキーボードの選択により、自動的に演算を行なって、重要度の高い画面を優先的に表示することができる。

## (実施例)

第1図は、本発明の一実施例であるプラント

する。系統キー10、トレンドキー11、ブロックキー12、ロジックキー13の4つのキーにより、どの種類の画面に関する操作を行うかを選択する。この4つのキーを総じて「選択キー14」と呼び、その選択状態は、それぞれの選択キー10～13の上にあるランプ15により表示される。

画面の呼出しは、呼出シフトキー16と、選択キー14とを同時に押すことによって行う。単独表示の場合には、CRT表示1の画面一杯に表示されるが、2種類以上の同時表示の場合には、画面の種類に応じて、第3図に示すような既定の表示エリアAないしDに表示される。このようにして呼出した直後には、それぞれの画面はCRT表示器1の各々の表示エリアにAないしDに、各々のフレームメモリ全体の内容が、表示エリアの大きさに応じて縮小されて表示される。その後、運転員は、スクロールキー17及びズームキー18により、表示箇所を表示エリア内で拡大、縮小あるいは移動することができる。

重なる表示エリアの画面がCRT表示器1に表

示されたときには、重なった部分に関しては、後優先で表示されるものとする。画面を消去したいときは、消去シフトキー19と、選択キー14を同時に押す。消去シフトキー19により画面を消去すると、今まで重なって見えなかった部分も表示されて見えるようになる。

第4図は、CRT表示器1への画面表示の一例を示す図で、フレームメモリAないしDの一部がそれぞれCRT表示器1の画面にaないしdの如く表示された状態を示している。

第5図は、更にその具体的な表示例を示したもので、系統図、トレンドグラフ、ブロック図及びロジック図からなる4種類の画面を同時にCRT表示器1に表示した例を示している。

次に、呼出しの際の表示画面の選択に関する説明する。運転員は、CRT表示器1によって要求される操作ができるだけ簡単な方がよい。この要請に答えるために、各々の画面に運転状態等によって変わる「表示重要度」をもたせ、運転員は画面の種類を指定するだけで、この表示重要度が最

も大きい画面から優先して表示されるようとする。従って、この表示重要度最大の画面が表示呼出しされた時、運転員の見たい画面といつも同じになるように表示重要度のパラメータを予め設定するようとする。

各々の画面の表示重要度は、次の式により算出される。

$$P_i = \sum_j W_{ij} Q_j$$

但し、  $P_i$  : 画面 $i$ に対する表示重要度

$Q_j$  : プラント条件

1 : 事象が生起している時

0 : 事象が生起していない時

$W_{ij}$  : プラント条件  $Q_j$  が画面 $i$ に与える表示重要度

ここで、プラント条件としては、次の事柄を考える。

(1) 現在、CRT表示器1の画面に表示されている画

(2) 現在、操作のために選択されている操作器

(3) 現在、淡滞しているシーケンス

#### (4) プラント・ディジタル入力

すなわち、ある系統図が表示されている時、関係するトレンドグラフは運転員にとって見たい可能性が高いことは容易に想像される。従って、それに対応する表示重要度  $W_{ij}$  は大きく設定される。

第6図は、この表示重要度  $W_{ij}$  の分布表の例を示す。第6図にしたがって、表示重要度の計算例を説明する。例えば、プラント条件としてCRT表示器1の画面に系統図(3)が表示され、淡滞シーケンス(1)が淡滞し、かつプラント入力(1)がONで他がOFFのとき、トレンドグラフ(3)に対する表示重要度は  $3+1+3=7$  となる。

表示呼出し操作が行われた時点において、この表示重要度の最も大きい画面が、フレームメモリーにかかり、表示されるものとする。

このように、第6図で決まる表示重要度が、プラント監視・操作状態を反映し、必要な画面を選択する役割を担う。

第6図に示された表示重要度分布表の点数は実際の要求と合わない時等には運転員はCRTから

変更することができる。

呼出し時には、表示重要度の最大の画面が表示されるが、表示された画面が運転員の見たい画面でない場合は、前進キー24、後退キー25、次重要キー26あるいはメニューキー27を押すことにより、表示画面を動かし、表示重要度が1つ低い画面へ変え、また所望のメニューに表示を変え、画面を捲していくことができる。

また、ある組み合わせの表示画面をよく使う場合には、その複合画面の表示状態を記憶することができる。現在、表示している画面とそのフレームメモリー上の表示エリアの情報を記憶し、表示させるもので、該当する画面予約キー22と記憶キー23を同時に押すことにより記憶を行う。次回からはその画面予約キー22を押せば、記憶時と同じ複合画面が表示される。なお、第2図図示の画面予約キー22は、その頭部に例えば、系統1、系統2、…トレンド1、トレンド2、…、…の表示がなされている。

本発明は、このようにして、任意の画面を任意

の組み合わせで表示することができるので、1台のCRT表示器に不要な情報を表示するために使われていた画面上の表示エリアを排除し、必要な情報をのみを表示するようにしてCRT表示器を有效地に使うことを可能にした。

従って、本発明のプラント運転操作装置が系統図とトレンドグラフ、ロジックインタロックを同時に監視する場合には、従来のプラント運転操作装置のように、1台のCRT表示器を繁雑な操作により切換えたり、あるいは複数台のCRT表示器を並べる必要がなくなる。

#### [発明の効果]

以上説明したように本発明によれば、運転員はプラント運転時に監視の必要な系統図、ブロック図、トレンドグラフ及びロジック図を1つのCRT表示装置で同時に見ることができ、しかも、必要に応じて表示画面の大きさを自由に変えられるので、プラントの制御状態に対して迅速な運転操作が可能になるとともに、同時に必要なプロセス量を数値表示、トレンド表示等の求める形式で

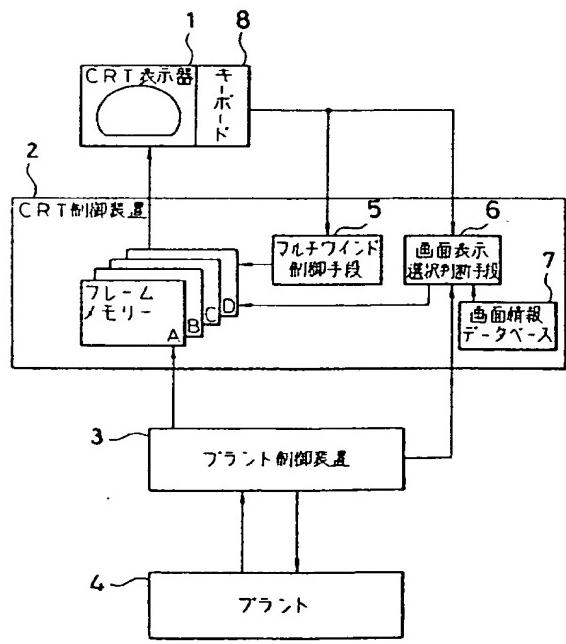
監視することが可能となる。

#### 4. 図面の簡単な説明

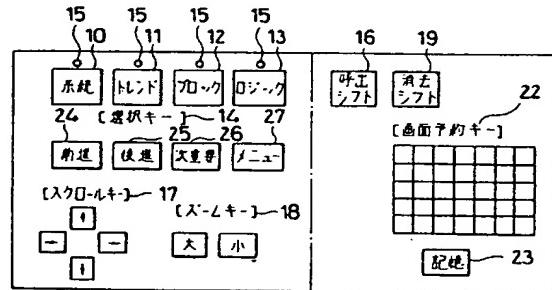
第1図は本発明のプラント運転操作装置の原理を説明するブロック図、第2図はキーボードのキー配置図、第3図はCRT表示器の画面上の各表示の設定表示エリアを示す説明図、第4図はフレームメモリの1部をそれぞれCRT表示部の画面に表示した状態を示す説明図、第5図はCRT表示器の画面に4種類の画面を表示した平面図、第6図は表示重要度分布表の説明図を示す。図において、

- 1…CRT表示器、2…CRT制御装置、
- 3…プラント制御装置、4…プラント、
- 5…マルチウインドー制御手段、
- 6…画面表示選択判断手段、
- 7…画面情報データベース、8…キーボード

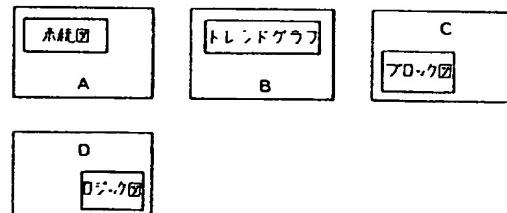
(7317) 代理人 弁理士 则近憲佑  
(8869) 同 節子丸健



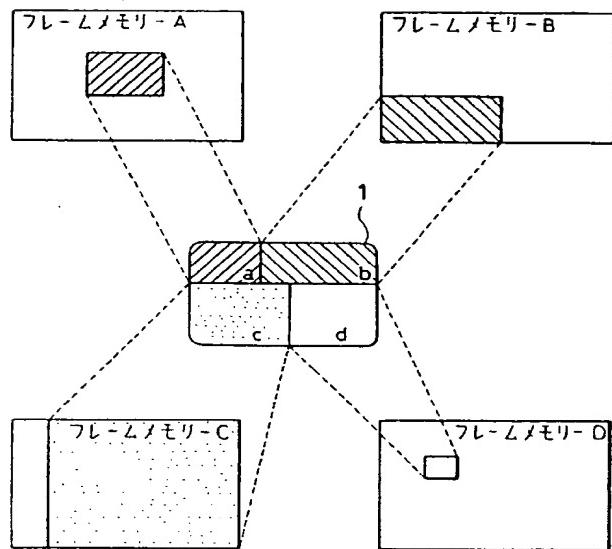
第 1 図



第 2 図



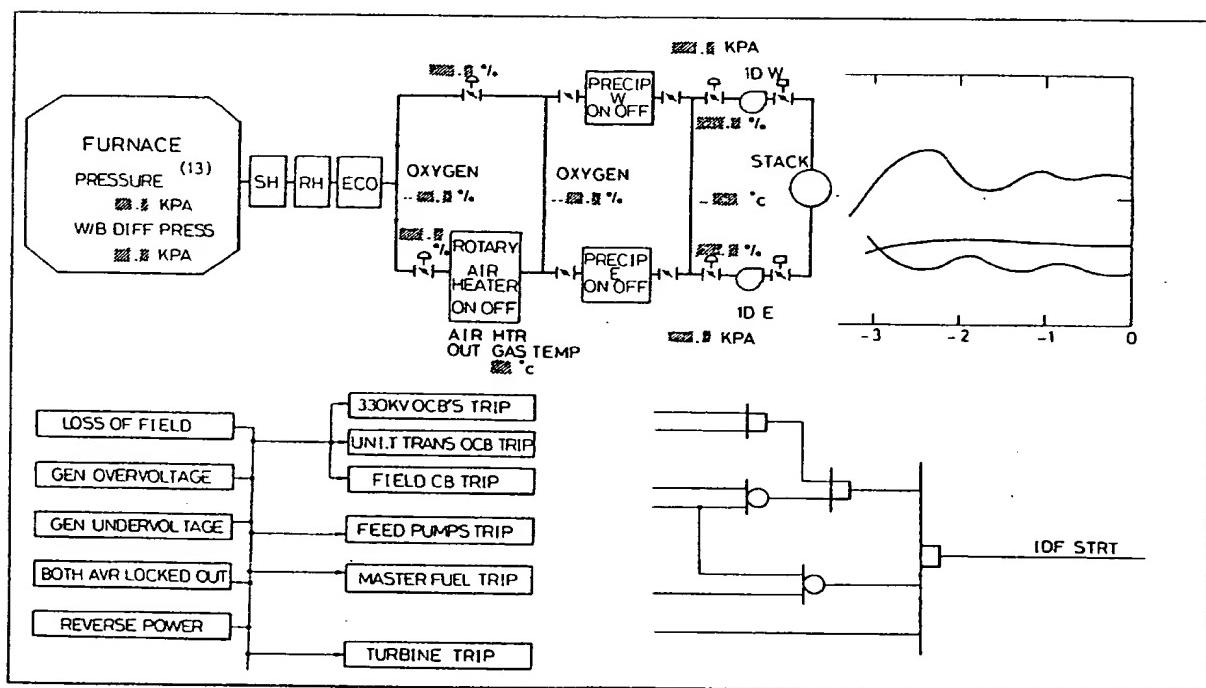
第 3 図



P <sub>i</sub> ノード 状態	Q <sub>i</sub> ノード 状態	トリニティ 状態	アラート入力
(1)(2)(3)(4) 0 4 1 0	(1)(2)(3)(4) 5 0 0 0	5 2 1	1 0 0 ...
(1)(2)(3)(4) 0 0 3 0	(1)(2)(3)(4) 0 2 0 0	0 2 0	1 0 0 ...
(1)(2)(3)(4) 0 0 3 0	(1)(2)(3)(4) 0 0 3 0	0 0 3	1 0 0 ...
... ... ... ...	... ... ... ...	...	...

第4図

第6図



第5図